

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»**

Теплоенергетичний факультет

Кафедра автоматизації проектування енергетичних процесів і систем

До захисту допущено:

Завідувач кафедри

_____ Олександр Коваль

«___» _____ 2020 р.

Дипломна робота

на здобуття ступеня бакалавра

**за освітньо-професійною програмою «Інформаційні технології моніторингу
довкілля»**

спеціальності 122 «Комп'ютерні науки та інформаційні технології»

**на тему: «Аналітична система визначення
інноваційного рівня розвитку України»**

Виконала:

студентка IV курсу, групи ТМ-61

Кучеренко Валерія Володимирівна _____

Керівник:

Старший викладач

Шульженко Олег Феодосійович _____

Рецензент:

Головний інженер науково-інженерного центру “Водоекологія”

к.т.н. Писарук Віктор Іванович _____

Засвідчую, що у цій дипломній роботі
немає запозичень з праць інших авторів
без відповідних посилань.

Студентка _____

Київ – 2020 року

**Національний технічний університет України
“Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського”**

Факультет теплоенергетичний

Кафедра автоматизації проектування енергетичних процесів і систем

Рівень вищої освіти перший рівень

Напрямок підготовки 122 Комп'ютерні науки та інформаційні технології

Спеціалізація Інформаційні технології моніторингу довкілля

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Олександр Коваль

(підпис)

” ” _____ 2020р.

ЗАВДАННЯ

на дипломну роботу студенту

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Аналітична система визначення інноваційного рівня розвитку України

керівник роботи Шульженко Олег Феодосійович

(прізвище, ім'я, по батькові науковий ступінь, вчене звання)

затверджена наказом вищого навчального закладу від ”25” травня 2020р. № **1168-с**

2. Строк подання студентом роботи _____

3. Вихідні дані до роботи платформа Python Flask

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) проаналізувати існуючі програмні рішення та засоби аналізу рівня інноваційного розвитку України

5. Перелік ілюстративного матеріалу: 1. Актуальність роботи, 2. Мета роботи, 3. Завдання роботи, 4. Економічне обґрунтування, 5. Використані програмні засоби,

6. Приклади роботи програми, 7. Висновки

6. Дата видачі завдання ”25” жовтня 2019 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів виконання дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітки
1.	Затвердження теми роботи	10.02.2020 – 02.03.2020	
2.	Вивчення та аналіз задачі	03.03.2020 – 05.04.2010	
3.	Розробка архітектури та загальної структури системи	06.04.2020 – 20.04.2020	
4.	Розробка структур окремих підсистем	21.04.2020 – 10.05.2020	
5.	Програмна реалізація системи	11.05.2020 – 31.05.2020	
6.	Оформлення пояснювальної записки	08.06.2020	
7.	Захист програмного продукту	08.06.2020	
8.	Передзахист	10.06.2020	
9.	Захист	15.06.2020	

Студент _____ Кучеренко В.
В. _____
(підпис) (прізвище та ініціали.)

Керівник роботи _____ Шульженко О. Ф.
(підпис) (прізвище та ініціали.)

АНОТАЦІЯ

Метою роботи була розробка системи аналізу рівня інноваційного розвитку регіонів України. Система дозволяє дослідити вплив обраних показників - індикаторів на ВВП України. Завдяки цьому користувачі можуть провести аналіз факторів, які мають більшу значущість в забезпеченні високого рівня розвитку інновацій в будь-якій частині України. Інтерфейс дозволяє користувачу побачити динаміку зміни окремого показника за роками та регіонами.

Записка містить 48 сторінки, 19 картинок, 1 таблиця та 24 посилань

ABSTRACT

The aim of the work was to develop a system of analysis of the level of innovative development of Ukraine. The system allows to study the impact of selected indicators on the GDP of Ukraine. Thanks to this, users can analyze which factors are more important in ensuring a high level of innovation development in any part of Ukraine. The interface allows the user to see the dynamics of change of an individual indicator by years and regions.

The note contains 48 pages, 19 images, 1 table and 24 references

ЗМІСТ

ЗМІСТ	5
ВСТУП.....	6
1. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ СТВОРЕННЯ АНАЛІТИЧНОЇ СИСТЕМИ ВИЗНАЧЕННЯ РІВНЯ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ УКРАЇНИ	8
2. ОПИС ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ. АНАЛІЗ ПРОБЛЕМИ ВИЗНАЧЕННЯ РІВНЯ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ	9
2.1 ПОНЯТТЯ ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ КРАЇНИ.....	9
2.2 ПОНЯТТЯ ІННОВАЦІЙНОГО ТИПУ РОЗВИТКУ	9
2.3 ІННОВАЦІЙНИЙ РОЗВИТОК В УКРАЇНІ.....	10
2.4 ФАКТОРИ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА РІВЕНЬ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ	12
3 ВИЗНАЧЕННЯ МЕТОДІВ ВИРІШЕННЯ ЗАДАЧІ	19
3.1 ВИБІР ІНДИКАТОРІВ	19
3.2 ІСНУЮЧІ МЕТОДИ АНАЛІЗУ	23
3.3 ОПИС АЛГОРИТМУ КОРЕЛЯЦІЙНОГО АНАЛІЗУ	24
4. ЗАСОБИ РОЗРОБКИ	27
4.1 PYCHARM 2020.1	27
4.2. ВЕБ-ІНТЕРФЕЙС.....	28
4.3 БІБЛІОТЕКИ NUMPY ТА PANDAS.....	29
5. МЕТОДИКА РОБОТИ КОРИСТУВАЧА З ПРОГРАМНОЮ СИСТЕМОЮ .	31
5.1.СИСТЕМНІ ВИМОГИ.....	31
5.2. РОБОТА КОРИСТУВАЧА З ПРОГРАМНИМ ПРОДУКТОМ.....	31
5.3 ПРИКЛАДИ РОБОТИ СИСТЕМИ АНАЛІЗУ	34
ВИСНОВКИ.....	40
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	41
ДОДАТОК 1	44
ДОДАТОК 2.....	55

ВСТУП

Теза інновацій та інтелектуальної власності є дуже актуальною для України, яка прагне стати конкурентоздатною країною в сучасному світі, який наразі вступає в нову для себе епоху постіндустріального розвитку [1].

На сьогоднішній день а макроекономічній політиці розвинених держав світу однією з проблем постає забезпечення економічної безпеки країни. Рівень економічної безпеки держави залежить від інновацій, активізації інноваційної діяльності та модернізації інноваційної сфери [1].

У дослідженнях А. Варшавського, В. Шлемко [3], І. Ревака [4] поняття «інноваційна безпека» визначається як стан наукового, технологічного та виробничого потенціалу держави, що дозволяє забезпечити стабільність функціонування національної економіки за рахунок певних загроз. інтелектуальні та технологічні ресурси [1].

Сьогоденний стан інноваційної безпеки в Україні можна охарактеризувати такими показниками:

- стан наукової, науково-технічної бази, науково-дослідних інститутів, лабораторій та організацій;
- стан вищої наукової освіти;
- показники існуючих наукових та науково-технічних розробок та цінність цих розробок та їх відповідність потребують часу, науково-технічного прогресу та розвитку світової наукової думки;
- показники, реально використовуючих інноваційну діяльність на промислових підприємствах, і раніше створених нових технологічних процесів, без відтворення та використання ресурсів 24 технологій, патентування, продажу та купівлі виробництв та розробок вітчизняних виробників у міжнародному бізнесі інтелектуальної власності [2].

Підходи до оцінки інноваційної складової економічної безпеки регіону були розглянуті у роботі Денисенко М.П. та Лойко В.В. [5]. Вони дійшли

висновку, що значне відставання в інноваціях загрожує економічній безпеці регіону та держави в цілому. Процес формування ринку інновацій в Україні з позицій забезпечення його економічної безпеки був прискорений у своєму дослідженні Петровою І.Л. [6]. За результатами аналізу фактичних даних Гончар В.Г. [4] доведено вплив факторів науково-технічного прогресу на економічну безпеку України. Вчений показав, що інновації є важливим фактором забезпечення економічної безпеки держави.

З цих позицій впливає проблема вивчення впливу факторів інновацій на економічну безпеку держави для пошуку шляхів цілеспрямованого управління інноваційною політикою для підтримки економічної безпеки України. Світовий досвід переконливо доводить, що опора на інновації дозволяє не тільки адаптуватися до змін умов бізнесу, але й спровокувати (запрограмувати) ці зміни у сприятливому для суб'єкта господарювання напрямку [7].

З усього сказаного вище, можна зробити висновок, що одним із факторів забезпечення інноваційної безпеки країни є високий рівень інноваційної діяльності.

Записка містить 5 розділів.

- першому розділі описується постановка задачі створення аналітичної системи визначення рівня інноваційного розвитку України.
- другому розділі описується аналіз проблеми визначення рівня інноваційного розвитку.
- третьому розділі описані методи аналізу для вирішення поставленої задачі.
- четвертому розділі вказуються основні засоби розробки даної системи та дано опис реалізованого програмного продукту і його архітектури..
- п'ятому розділі описано роботу користувача з системою.

1 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ СТВОРЕННЯ АНАЛІТИЧНОЇ СИСТЕМИ ВИЗНАЧЕННЯ РІВНЯ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ УКРАЇНИ

Світ динамічно змінюється, змінюються покоління техніки і технологій, впроваджуються нові методи управління тощо.

Саме тому країнам необхідно використовувати методи інтенсифікації інновацій, новітні технології та методи розвитку та реалізації потенціалу інноваційного розвитку. Інноваційне середовище, як на національному, так і на регіональному рівні, є важливою конкурентною перевагою, оскільки фокусує всі сторони на постійному створенні та комерціалізації інновацій, що дозволяє підвищити інноваційну безпеку країни.

Загалом рівень інноваційної діяльності характеризується багатьма факторами, починаючи від кількості наукових співробітників, що займають науково-дослідницькою діяльністю, закінчуючи кількістю підприємств, що впроваджували інноваційні технічні процеси. У зв'язку з тим, що на рівень інноваційного розвитку впливає достатньо велика кількість факторів, охарактеризувати його (рівень) стає складно.

Виходячи із описаної вище проблеми виникає необхідність створити систему, на основі результату роботи якої можна визначити :

- які показники економічної та наукової діяльності країни мають найбільший вплив на рівень інноваційного розвитку України;
- показники яких факторів потрібно покращити, щоб підвищити рівень інноваційного розвитку України.

Крім того, система повинна мати зручний інтерфейс та бути імplementована відповідно до шаблонів за для гнучкого внесення змін та додавання нового функціоналу.

2 ОПИС ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ. АНАЛІЗ ПРОБЛЕМИ ВИЗНАЧЕННЯ РІВНЯ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ

2.1 ПОНЯТТЯ ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ КРАЇНИ

Серед напрямів економічної безпеки країни пріоритетним є підвищення рівня інновацій у всіх сферах її діяльності. Безпека інновацій є основою національної економічної безпеки, оскільки реалізація ефективної інноваційної стратегії дозволяє досягти стану сталого розвитку, прискорити економічне зростання, відійти від ресурсної складової економіки, тим самим підвищивши конкурентоспроможність вітчизняних товарів у світові ринки (рис. 2.1) [20].

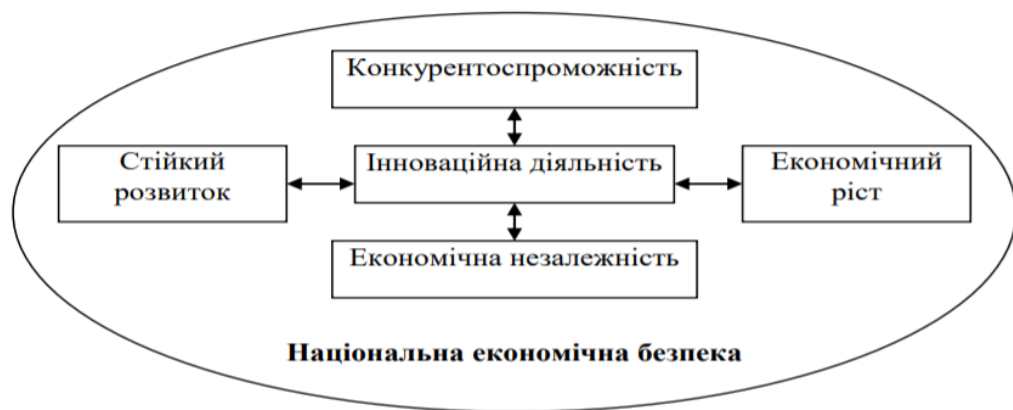


Рис. 2.1 Інноваційні фактори формування національної економічної безпеки [20]

Сьогодні загрозу інноваційній безпеці України становлять:

- недостатнє фінансування науково-технічної роботи;
- слабкий розвиток інфраструктури передачі технологій;
- скорочення експорту та зростання імпорту наукоємних товарів;
- слабкий рівень інформатизації інноваційної сфери;
- недосконала стимулююча грошово-податкова політика держави;
- повільний розвиток ефективних форм інновацій [21].

2.2 ПОНЯТТЯ ІННОВАЦІЙНОГО ТИПУ РОЗВИТКУ

Інноваційний тип розвитку характеризується переміщенням акценту на використання принципово нових прогресивних технологій, переходом до високотехнологічних продуктів, прогресивних організаційних та управлінських рішень в інноваційній діяльності, пов'язаній як з процесами мікро-, так і з макроекономічним розвитком - створення технологічних парків, технополісів тощо. інтелектуалізація політики ресурсозбереження всієї виробничої діяльності, вдосконалення та обслуговування економіки. Об'єктивні зміни в соціально-економічному розвитку спричинили нову модель економічного розвитку, яка характеризується принципово новими ознаками та пріоритетами. Промисловості, засновані на так званих "високих технологіях", а також галузі, що безпосередньо відповідають потребам людей, почали відігравати важливу роль у житті суспільства [9].

Для національної економіки необхідно перейти до інноваційної стадії розвитку (за М. Портером), тобто необхідно забезпечити зростання економічної безпеки шляхом переходу на новий рівень розвитку. Нобелівський лауреат з економіки Р. Солов довів, що технологічний прогрес, який реалізується в інноваціях, є головним джерелом економічного зростання. За його підрахунками, 7/8 темпів зростання американської економіки в період з 1909 по 1949 рік мали своє джерело в технічному прогресі, який проявився насамперед в інвестиціях в основний капітал. У всьому світі промисловість вважається найефективнішою у впровадженні інновацій [25].

2.3 ІННОВАЦІЙНИЙ РОЗВИТОК В УКРАЇНІ

Питання інноваційного розвитку, "інновацій" підприємств за останні роки набуло нового незаперечного значення, оскільки сьогодні ця концепція закладена в новій філософії економічного розвитку підприємств будь-якої країни, що формують цю економіку. В цілому концепцію інновацій у сучасних економічних умовах підприємства слід вивчати з нової точки зору, а також будь-які зміни чи процеси, що призводять до активності та змін тенденцій розвитку, і несуть значні загрози та небезпеки та позитивні фактори розвитку. Сучасний

розвиток науки інтерпретує інноваційну безпеку підприємства та його гарантію через його розгляд як невід'ємну частину економічної безпеки підприємства

Здійснюючи активну інноваційну діяльність, підприємство формує для себе конкурентні переваги, що дозволяє йому успішно функціонувати на ринку, де інновації є основним джерелом інноваційного процесу. Підприємство досягає цього, поєднуючи науку, техніку, економіку в контексті поступової заміни старої технології [14].

Вчені-аналітики намагалися узагальнити погляди науковців, які розглядають інноваційний потенціал як сукупність ресурсів, визначивши три умовні підходи до визначення інноваційного потенціалу [24]:

- ресурсний, відповідно до якого він трактується як сукупність ресурсів (фінансових, матеріально-технічних, трудових, інформаційних та інших), необхідних для здійснення інноваційної діяльності;
- результативний, що асоціює інноваційний потенціал з можливістю ресурсів підготувати і здійснювати в широких масштабах ефективні нововведення в ключових сферах;
- діагностичний, що позиціонує інноваційний потенціал як міру готовності ресурсів виконати завдання, що забезпечують досягнення поставленої мети, тобто готовність ресурсів до здійснення інноваційної діяльності.

В Україні створено обширну законодавчу базу — закони «Про наукову та науково-технічну діяльність», «Про державне регулювання діяльності у сфері трансферу технологій», «Про пріоритетні напрями інноваційної діяльності в Україні», «Про спеціальний режим інноваційної діяльності технологічних парків», «Про інноваційну діяльність» [22].

У законодавстві України зазначено, що інновація - це діяльність, спрямована на використання та комерціалізацію результатів досліджень та розробок та визначає випуск нових конкурентоспроможних товарів та послуг. Інноваційна діяльність здійснюється різними способами, а сам:

створення нових видів продукції з якісно новими властивостями;

вдосконаленні технології та організації виробництва [2].

Найавторитетнішим науковим підрозділом в Україні, який постійно займається науковим аналізом та дослідженням інноваційних питань, є кафедра інноваційної політики, економіки та організації високих технологій Інституту економіки та прогнозування Національної академії наук України. Наукові розробки інституту в цьому важливому напрямку постійно використовуються в діяльності Уряду, Адміністрації Президента України, Ради національної безпеки і оборони, Національного банку, а також у законодавчій діяльності Верховної Ради України.

В останні роки в Україні створені умови для розвитку інновацій - сформовано основи регуляторної бази та механізмів реалізації інноваційної політики, а також створено умови для розвитку відповідної інфраструктури. Формування економічної стратегії України у світовому світі ґрунтується на інноваційній моделі розвитку та потребує реалістичної оцінки сучасного стану науково-технічного потенціалу країни та перспектив науково-технічної та інноваційної діяльності. Останні офіційні статистичні дані Державного комітету статистики України [12] свідчать про зростання інноваційної активності підприємств у такому важливому секторі національної економіки, як промисловість. Але стан інноваційної активності в Україні здебільшого не відповідає поточному рівню інноваційних процесів у країнах, для яких інноваційний розвиток є пріоритетом економічної стратегії [15].

2.4 ФАКТОРИ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА РІВЕНЬ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ

Вивчення взаємозв'язку між станом інновацій та економічною безпекою держави пов'язане з проблемою вибору їх показників.

Методика всебічної оцінки інноваційної складової економічної безпеки держави базується на чіткому визначенні сутності основних її компонентів та причинно-наслідкових зв'язків між ними та взаємопов'язаними компонентами економічної безпеки [1].

Найважливішими факторами, що перешкоджають інноваційній діяльності підприємств, що контролюються організацією інноваторів (підприємством чи установою), є фінансова підтримка та людські ресурси. За ними слідують неконтрольовані фактори першого та другого рівнів. Це свідчить про те, що успіх інновацій залежить насамперед від самого підприємства, яке створює та впроваджує нововведення (його власників, керівників, професіоналів, працівників тощо) [8].



Рис. 2.2 Методологія комплексної оцінки інноваційної складової економічної безпеки держави [1]

Зауважимо, що назва компонента безпеки, як "інвестиція-інновація", вказує на особливості формування системи показників, що дозволяють оцінити загрози,

пов'язані з неефективним інвестуванням та фінансовою підтримкою інноваційного процесу. Як відомо, "інновація" означає завершений результат науково-технічної роботи, втілений у вигляді нового або вдосконаленого продукту, представленого на ринок, або нового або вдосконаленого технологічного процесу, що використовується у виробництві.

Також, слід зазначити, що цілі інноваційної діяльності, способи, форми та терміни реалізації визначаються, насамперед, ресурсними можливостями окремих економічних суб'єктів та всього суспільства.

Таким чином, слід зазначити, що формування сприятливого для інновацій середовища відбувається як на державному рівні, так і на рівні окремих підприємств чи установ, які створюють та впроваджують інновації. З цих причин перехід економіки України до інноваційного розвитку неможливий без значних корегувань механізмів формування на макро- та мікрорівні середовища, сприятливого для інновацій [7].

Нижче наведена таблиця 1, що демонструє фактори, що стримують інноваційну діяльність.

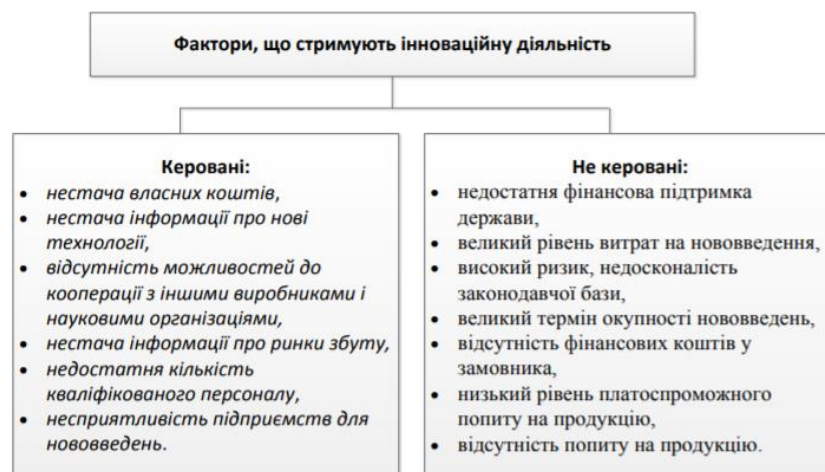


Рис. 2.3 Фактори, що стримують інноваційну діяльність [7]

Узагальнення літературних джерел [1-9] та світова практика інновацій показують, що інноваційність економіки держави визначається наступним чином:

- частка витрат на науку (НДДКР) у ВВП (фінансова підтримка);
- рівень потенціалу інноваційного розвитку (НДДКР) держави, який базується на сучасних знаннях, а також людей, які генерують, накопичують і здатні втілити їх у нових продуктах, технологіях, методах управління тощо у всіх сферах людської діяльності;
- ефективність методів державного регулювання та стимулювання інновацій; - наявність та розвиток інноваційної інфраструктури;
- рівень інноваційної культури держави та підприємств та установ як її елементів.

Рівень інноваційної інфраструктури знаходиться на низькому рівні [15], що не сприяє розвитку інновацій та переходу вітчизняної економіки на інноваційний шлях розвитку. Майже не приділяється увага розвитку інноваційної культури [20], яка відіграє роль одного з основних компонентів сприятливого для інновацій середовища в країнах, які є лідерами у зростанні інновацій. Аналіз процесів економічного зростання країн, які спиралися на інновації та інновації, дозволив сформулювати узагальнену схему їх переходу на інноваційний шлях розвитку (рис. 2.4).



Рис. 2.4 Узагальнена схема взаємодії факторів, що визначають успіх переходу національної економіки на інноваційний шлях розвитку [1].

У процесі створення та комерціалізації інновацій ППР посилюється, що, в свою чергу, впливає на розвиток інноваційної культури (напрями впливу наведені на рис. 3.1 пунктирними лініями).

ППР суб'єкта господарювання різного рівня узагальнення (підприємства чи установи, регіону чи галузі, національної економіки в цілому) включає три потенціали підсистемискје:

- ринковий потенціал, як наявність ринкових конкурентних переваг, або здатність генерувати їх;
- інноваційний потенціал, як здатність створювати інноваційні розробки та впроваджувати їх у нові продукти, технології, методи управління тощо, що відповідають попиту споживачів і дозволяють реалізувати конкурентні переваги суб'єктів господарювання;
- виробничий та маркетинговий потенціал, оскільки технічна спроможність та економічна доцільність виробництва та просування інновацій на національному та міжнародному ринках, що зміцнить позиції держави (її підприємств та установ) на них, забезпечать її економічну безпеку.

Насправді в процесі взаємодії факторів, формується і розвивається сприятливе для інновацій середовище, що сприяє активізації діяльності щодо створення та впровадження (комерціалізації) інновацій, а через неї - зростання рівня економічної безпеки держави.

Результати інновацій проявляються у вигляді:

- нової (модернізованої) продукції (товарів чи послуг), яка краще відповідає потребам та потребам споживачів або формує нові потреби та потреби;
- нові (модернізовані) технології виробництва та реалізації продукції, які ефективніші, ніж традиційні;

- нові методи управління діяльністю підприємств або установ, які ефективніші, ніж традиційні;
- нові методи управління державою та її регіонами, які ефективніші, ніж традиційні;
- нові методи організації життя суспільства, які покращують якість життя.

Вони сприяють формуванню та реалізації відносних конкурентних переваг та переходу на шлях інноваційного розвитку відповідно до концепції інноваційного просування, а відповідно - підвищенню рівня економічної безпеки держави.

На рис. 2.3 представлені основні напрямки впливу інновацій на компоненти економічної безпеки держави та очікувані результати.

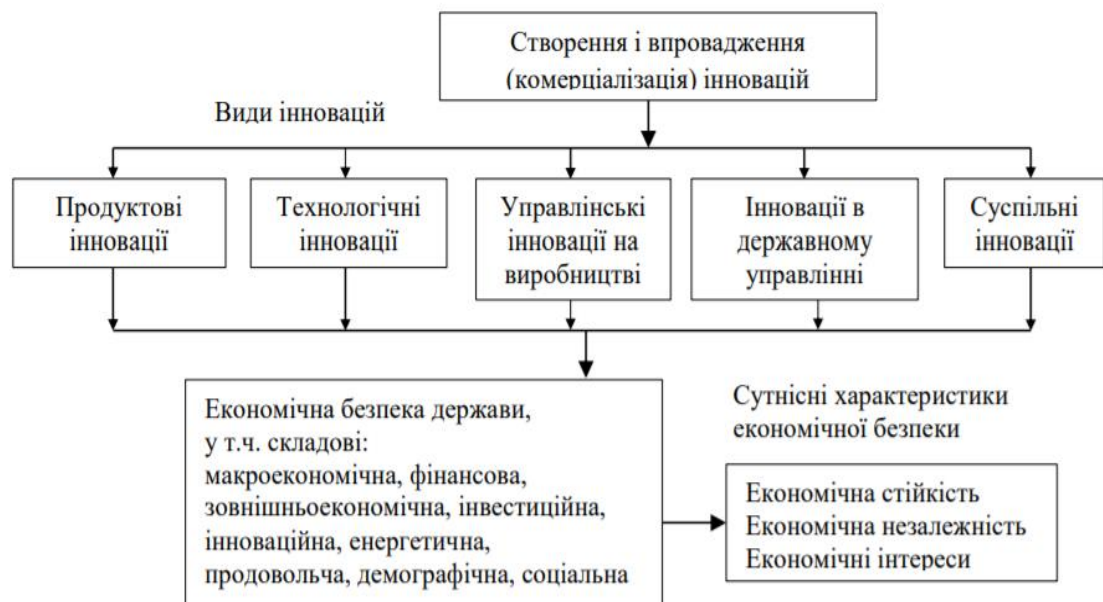


Рис. 2.5 Схема впливу інноваційної діяльності на економічну безпеку держави [1]

Підсумовуючи сказане, ми можемо відзначити наступне:

- на основі аналізу статистики підтверджено залежність рівня економічної безпеки держави від рівня інновацій її економіки, країни з високим рівнем інновацій мають високий рівень економічна безпека (як її інтегральний показник ми вибрали глобальну конкурентоспроможність);
- детальний аналіз рівня інновацій в економіці України показав, що він суттєво поступається країнам, що розвиваються, що загрожує системним розривом через несумісність обладнання, технології, стандартів якості життя тощо;
- на основі аналізу процесів економічного зростання країн, які спиралися на інновації та інновації, розробили загальну схему взаємодії факторів, що визначають успішність переходу національної економіки на інноваційний шлях розвитку; у процесі цієї взаємодії формується та розвивається сприятливе для інновацій середовище, що сприяє активізації інноваційної діяльності та, відповідно, зростанню рівня економічної безпеки держави;
- виконана авторська систематизація напрямків, характеру та результатів впливу інновацій та інноваційної діяльності на компоненти економічної безпеки держави;
- розроблена розширена схема впливу інновацій на економічну безпеку держави.

3 ВИЗНАЧЕННЯ МЕТОДІВ ВИРІШЕННЯ ЗАДАЧІ

Оцінка будь-якої складової економічної безпеки проводиться у такій послідовності [1]:

1. формування багатьох показників;
2. визначення характерних(оптимальних, порогових та граничних) значень показників;
3. нормалізація показників;
4. значення ваг;
5. розрахунок інтегрованого показника.

3.1 ВИБІР ІНДИКАТОРІВ

Вибір методу оцінки ефективності інновацій залежить від об'єктів, якими можуть бути різні види нововведень:

- інструменти та інвентар (нові, реконструйовані, модернізовані);
- предмети праці (сировина, паливо, матеріали, енергія); • технологічні процеси;
- пункти кінцевого споживання;
- інноваційний проект;
- методи організації виробництва, праці та управління.

Одним із найголовніших принципів вибору індикаторів є простота квантифікації.

Це означає, що для кількісної оцінки інноваційної складової необхідно вибрати 7-10 показників, які б відображали динаміку змін у розвитку підприємства. Оскільки серед компонентів інноваційної складової виділяють елементи такі як : фінансовий, інформаційний та матеріально-технічний, то

фактично слід відслідковувати тенденції розвитку 30-35 показників. Проте більшість дослідників, характеризуючи структуру досліджуваного явища, надмірно деталізують його склад, включаючи 7-10 груп, кожна з яких вибирає відповідні ідентифікатори. Така практика не є досить зручною тому, що, по-перше, значно розширює масив статистичної інформації, необхідної для оцінки, а також ускладнює підбір індикаторів. Це зумовлено тим, що чим детальнішим є поділ на підсистеми, тим конкретнішим є набір показників, що їх характеризують.

Через неефективне функціонування статистичних служб та інформаційних порталів у сфері деталізації кількісних характеристик економічних процесів формування інформаційної бази є надзвичайно трудомістким і тривалим етапом дослідження інноваційної складової, а отже, призводить до складності його адекватної оцінки.

Для виявлення загроз, що спричиняють зниження науково-технічного потенціалу, низьку інноваційну активність підприємств або недофінансування інновацій, та розроблення заходів щодо зменшення їх впливу на науковий, технічний чи промисловий сектор економіки, необхідно провести комплексну оцінку інноваційної складової. Ключові компоненти економічних науково-технічних, інвестиційних, виробничих, зовнішньоекономічних. Слід мати на увазі, що стан кожного з цих компонентів економічної безпеки багато в чому залежить від впливу інноваційних факторів.

Впровадження науково-технічних розробок промисловими підприємствами підвищує рівень виробництва та зовнішньоекономічні компоненти економічної безпеки внаслідок підвищення інтенсивності знань виробництва та вдосконалення структури зовнішньої торгівлі. Ось чому при вивченні промислової та зовнішньоекономічної безпеки необхідно враховувати показники наукоємного промислового виробництва та високотехнологічної зовнішньої торгівлі, які певною мірою свідчать про ефективність науково-технічної сфери.

Враховуючи взаємозалежність процесів фінансування високотехнологічних галузей, інновацій та розвитку науково-технічної діяльності, важливо оцінити рівень інвестиційної безпеки з урахуванням показників інвестицій, що знають потреби, що певною мірою відображає попит для науково-технічної діяльності.

Якщо повернутися до вивчення сутності інноваційного розвитку підприємства, узагальнення існуючих підходів фахівців дозволило сформулювати таке визначення з точки зору процесу та з точки зору отриманого результату:

1. інноваційний розвиток підприємства є якісно позитивним зміни;

Виходячи з принципу балансу, ми можемо виділити наступні три ключові складові інноваційного розвитку підприємства: фінансовий, матеріальний та інтелектуальний, які перебувають у циклічному взаємозв'язку.

2. інноваційний розвиток підприємства - це процес розвитку завдяки використанню та формуванню інноваційного потенціалу, спрямований на якісні зміни стану підприємства.

Як бачимо, основою інноваційного розвитку підприємства є інноваційний потенціал, його формування та використання в інноваціях.

Найбільша частка серед напрямів 50 інноваційної діяльності припадає на придбання машин, обладнання та програмного забезпечення.

У галузях інновацій промислові підприємства проводили внутрішні та зовнішні дослідження, тоді як динаміка цих показників протягом восьми років була лінійною і не мала значних коливань у напрямку зростання. У 2015 році промислові підприємства України вдвічі більше займаються внутрішніми дослідженнями порівняно із зовнішніми [10].

Відносно стабільна ситуація щодо динаміки кількості промислових підприємств, що займаються інноваціями в Україні, залишається протягом 2010-2015 років, що є неприйнятним у формуванні ЄС у суспільстві. Тому,

починаючи з 2016 року кількість промислових підприємств почала зменшуватись з кожним роком.

Результатом інноваційної діяльності є впровадження інноваційної продукції та нових технологічних процесів у виробництво.

Встановлено, що в Україні протягом 2010-2018 років спостерігається тенденція до збільшення кількості впровадженої інноваційної продукції та нових технологічних процесів.

Показник кількості впровадження нових технологічних процесів у діяльність підприємств мав тенденцію до зростання до 2010 рр., згодом він зменшився, але починаючи з 2015 року знову почав збільшуватись.

Внаслідок активного впровадження інновацій підприємствами експортно-орієнтованих галузей покращується стан зовнішньоекономічної безпеки держави. Це результат підвищення міжнародної конкурентоспроможності вітчизняних товарів за рахунок використання для їх виробництва новітніх або передових технологій, що збільшує частку високотехнологічних товарів у загальному експорті. У той же час впровадження інновацій, спрямованих на розвиток імпортозамінного виробництва, зменшує обсяг імпорту високотехнологічних товарів і, як наслідок, зменшує технологічну залежність національної економіки. У свою чергу, розвиток вітчизняних високотехнологічних галузей та скорочення високотехнологічного імпорту сприятиме розвитку науки і техніки в Україні через створення попиту на інтелектуальну власність та їх використання при реалізації інноваційних проектів на підприємствах

Показники, зміна яких показана вище, також впливають на рівень інноваційного розвитку в Україні. Тож для аналізу було обрано такі фактори:

- загальна кількість підприємств;

- кількість підприємств, що займаються інноваційною діяльністю;
- обсяг витрат на інноваційну діяльність;
- обсяг фінансування інноваційної діяльності;
- кількість підприємств, що впроваджують інновації;
- кількість впроваджених інноваційних технологічних процесів на промислових підприємствах;
- виробництво інноваційних видів продукції;
- кількість підприємств, що реалізували інноваційну продукцію;
- обсяг реалізованої інноваційної продукції;
- кількість промислових підприємств, що реалізували інноваційну продукцію за кордон;
- обсяг реалізованої інноваційної продукції за кордон
- валовий регіональний продукт (ВРП).

3.2 ІСНУЮЧІ МЕТОДИ АНАЛІЗУ

Для оцінки науково-технологічної безпеки та взаємопов'язаних з нею складових (інвестиційної, виробничої, зовнішньоекономічної) застосуємо методичний підхід, пропонується у Методиці розрахунку рівня економічної безпеки України. Отже, якщо x_{ij} — деякі показники, $j=1, \dots, m$; $i=1, \dots, n$, які разом характеризують певну сферу життя, інтегрований показник цього компонента безпеки має форму лінійної згортки першого порядку:

$$I_i = \sum_{j=1}^m a_{ij} z_{ij} ,$$

. .

де a_{ij} вагові коефіцієнти, що визначають ступінь внеску j -го показника в інтегральний показник певної складової економічної безпеки; z_{ij} – нормалізовані значення вхідних показників x_{ij} [22].

Нормалізоване значення показника, який є стимулятором економічної безпеки, в конкретний час (рік) обчислюється як відношення фактичного значення показника до його максимального значення за період дослідження.

Для індикатора, який є дестимулятором економічної безпеки, нормалізоване значення обчислюємо як відношення мінімального значення показника за досліджуваний період до його фактичного значення.

Для визначення вагових коефіцієнтів згідно згадуваної методики використовується модель головних компонент.

Побудова моделі основних компонентів здійснюється за допомогою програми «Статистика» (модуль «Факторний аналіз») і передбачає: розрахунок кореляційної матриці; розділення основних компонентів та розрахунок факторних навантажень; визначення основних складових.

Інтегральний показник будь-якої складової економічної безпеки дорівнює 1, коли всі x_{ij} набувають "найкращих" або оптимальних значень, і 0, коли всі показники набувають "найгіршого".

3.3 ОПИС АЛГОРИТМУ КОРЕЛЯЦІЙНОГО АНАЛІЗУ

Кореляція (від лат. *correlatio* – співвідношення) – це статистична залежність між випадковими величинами, що носить імовірнісний характер. Суть причинного зв'язку полягає в тому, що при необхідних умовах одне явище зумовлює інше і в результаті такої взаємодії виникає наслідок. Кореляційна залежність виникає тоді, коли одна з величин залежить не тільки від заданої

другої, а й від деяких випадкових факторів; або, коли серед умов, від яких залежать обидві величини, є загальні для них обох [15].

Найпростішим видом кореляційного зв'язку є зв'язок між двома ознаками: результативною і факторною. Саме тому кореляційний аналіз це важливий методичний інструмент аналітичного блоку системи визначення рівня інноваційного розвитку України.

Щоб визначити рівень інноваційного розвитку, потрібно виявити залежність між двома властивостями (ознаками) x і y одного і того ж економічного об'єкту, або між певними ознаками різних об'єктів. Якщо вказані ознаки допускають кількісне вимірювання, і, виходячи з економічної або екологічної характеристики об'єкту, ознака y залежить від ознаки x , тоді x можна назвати незалежною змінною, або факторною ознакою, або просто фактором, а y – залежною змінною або результативною ознакою.

В випадку дефініції рівня інноваційного розвитку в Україні, результативною ознакою постає ВРП, факторами – всі інші показники, що вказані вище.

Якщо кожному значенню факторної ознаки x відповідає одне і тільки одне значення результативної ознаки y , то говорять, що між цими ознаками існує функціональний зв'язок: $y = f(x)$.

В економічних дослідженнях взаємозв'язку двох факторів серед множини функцій часто розглядається прямолінійна форма зв'язку, яка виражається рівнянням прямої лінії. Взаємозв'язок між окремими ознаками описується за допомогою коваріаційної або кореляційної матриці [15].

Кореляційна залежність проявляється тільки у масових явищах і може встановлюватися для пари показників (однофакторна кореляція) або для декількох показників (багатофакторна кореляція).

Одним з основних показників щільності кореляційного зв'язку показника y зі всіма факторами X_i ($i = 1, 2, \dots, m$), а також показника ступеня близькості математичної форми зв'язку до вибірових даних є коефіцієнт багатофакторної кореляції, який має вигляд

$$R = \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})(\hat{y}_i - \bar{\hat{y}})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2 \sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{\hat{y}})^2}}.$$

Квадрат коефіцієнта багатфакторної кореляції називається коефіцієнтом детермінації і позначається через R^2 ,

$$R^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y})^2}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2} = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}.$$

Коефіцієнт детермінації показує, скількома відсотками варіація залежної змінної визначається варіацією незалежних змінних.

Коефіцієнт кореляції R_{xy} – це відносна міра зв'язку між двома факторами. Тому значення коефіцієнта кореляції завжди розташовані між -1 та +1, тобто $-1 < R_{xy} < 1$.

Додатне значення коефіцієнта кореляції свідчить про прямий зв'язок між показниками, а від'ємне – про зворотній зв'язок.

Якісне оцінювання ступеня зв'язку випадкових величин може виконуватися з використанням коефіцієнта кореляції за шкалою Чеддока (таблиця 2.1).

Значення коефіцієнта кореляції	Зв'язок
[0,1...0,3)	незначний
[0,3...0,5)	помірний
[0,5...0,7)	істотний
[0,7...0,9)	високий
[0,9...0,99]	дуже високий
1,0	функціональний

Таблиця 3.1. Шкала Чеддока [15]

4 ЗАСОБИ РОЗРОБКИ

Перед реалізацією програмного продукту, важливо обрати актуальні та зручні засоби програмної реалізації та технології.

Середовищем розробки інформаційної системи, у якості інструментарію розробки на платформі Python Flask, було обрано PyCharm 2020.1.

Для створення графічного інтерфейсу системи використовувався веб-інтерфейс, з використанням JavaScript, jQuery, HTML5, CSS.

Для розробки алгоритмів використовувалась скриптова мова програмування Python та бібліотеки NumPy, Pandas.

Для побудови графіків та їх відображення у програмному агенті – Plotly.

4.1 PyCharm 2020.1

PyCharm пропонує великий набір інструментів з коробки: вбудований відладчик і інструмент запуску тестів, профілювальник Python, повнофункціональний вбудований термінал, інструменти для роботи з базами даних.

Доступ до Oracle, SQL Server, PostgreSQL, MySQL та інших баз даних здійснюється прямо з IDE. PyCharm допомагає редагувати SQL-код, виконувати запити, переглядати дані і змінювати схеми.

DE забезпечує першокласну підтримку мов JavaScript, CoffeeScript, TypeScript, HTML і CSS, а також їх сучасних наступників. Отладчик JavaScript включений в PyCharm і інтегрований з Run-конфігурацією запуску сервера Django.

PyCharm підтримує Pandas, Numpy, Matplotlib и інші бібліотеки для наукових Обчислення. IDE Забезпечує розумне Редагування, дозволяє переглядати набори Даних у виде графіків и в табличній формі.

Візуалізація - важливий етап при будь-якому аналізі даних. PyCharm допомагає реалізувати всі графіки. Крім того, PyCharm відстежує останні створені графіки, що дозволяє легко переглядати зміни між двома графіками[16].

4.2 ВЕБ-ІНТЕРФЕЙС

Веб-інтерфейс - це взаємодія користувача з потрібним йому веб-сайтом через браузер.

Перевага веб-інтерфейсу як графічного інтерфейсу є незалежністю від платформи, оскільки веб-браузер доступний майже для кожної операційної системи, сумісної з мережею, і зазвичай вже постачається, тому для використання веб-інтерфейсу не потрібно встановлювати додаткове програмне забезпечення. Однак зараз WebSocket, HTML5, CSS3, jQuery та jQuery може принесли значні покращення [17].

Веб-інтерфейс дозволяє забезпечити універсальний віддалений доступ до послуг та пристроїв, альтернативи цій технології майже немає.

Зручність веб-інтерфейсів полягає у можливості використання їх користувачами, що знаходяться на відстані один від одного. Наприклад, працівники офісу, що знаходяться у різних філіалах компанії можуть працювати разом та мати доступ до однієї інформації.

Крім того відсутність необхідності установки додаткового програмного забезпечення, також є важливою перевагою веб-інтерфейсів. Це зумовлено тим, що популярні операційні системи поставляються з вже встановленими браузером. Але з цього випливає необхідність створення однакового зовнішнього вигляду та однакової функціональності при роботі в різних браузерах.

Незважаючи на перераховані вище переваги, веб-інтерфейси мають деякі недоліки:

- оскільки такий інтерфейс доступний для всіх, виникають серйозні проблеми із безпекою, зокрема автентифікація та авторизація користувачів, шифрування переданих даних із сторонніх очей, модерація вмісту тощо.
- графічний інтерфейс, що складається лише з HTML-сторінок приносить із собою обмежені можливості
-

4.3 БІБЛІОТЕКИ NUMPY TA PANDAS

NumPy - основний пакет наукових обчислень з Python. Він містить серед іншого:

- потужний об'єкт N-розмірного масиву;
- складні (мовні) функції;
- інструменти для інтеграції C / C ++ та коду Fortran;
- корисна лінійна алгебра, перетворення Фур'є та випадкові числа;

Крім очевидних наукових застосувань, NumPy також може бути використаний як ефективний багатовимірний контейнер із загальними даними. Можна визначити довільні типи даних. Це дозволяє NumPy легко та швидко інтегруватись із найрізноманітнішими базами даних [18].

NumPy ліцензується за ліцензією BSD, що дозволяє повторно використовувати з невеликими обмеженнями.

Математичні алгоритми, написані для цієї версії Python, часто працюють набагато повільніше, ніж складені еквіваленти. NumPy частково вирішує проблему повільності, надаючи багатовимірні масиви та функції та операторів, які ефективно працюють над масивами, вимагаючи переписати деякий код, переважно внутрішні петлі за допомогою NumPy.

Використання NumPy в Python дає функціональні можливості, схожі з MATLAB: обидва вони інтерпретуються, обидва дозволяють виконувати операції над масивами (матрицями), а не над скалярами.

Перевагою MATLAB є велика кількість додаткових наборів інструментів, зокрема Simulink. Проте NumPy суттєво інтегрований з Python, більш сучасною і повною мовою програмування., тому має доступні додаткові пакети Python; SciPy - це бібліотека, яка додає більше функцій, схожих на MATLAB.

Pandas - програмна бібліотека на мові Python для обробки та аналізу даних. Pandas працює з власними бібліотеками серверів NumPy, які представляють інструмент найнижчого рівня.

Основні можливості бібліотеки:

- Швидкий та ефективний об'єкт DataFrame для обробки даних за допомогою інтегрованої індексації;
- Інструменти для читання та запису даних між структурами даних в пам'яті та різними форматами: CSV та текстові файли, Microsoft Excel, бази даних SQL та швидкий формат HDF5;
- Інтелектуальне вирівнювання даних та інтегрована обробка відсутніх даних.
- Гнучка перестановка наборів даних;
- Інтелектуальне нарізання на основі міток, фантазійне індексування та підмножина великих наборів даних;
- Стовпці можна вставляти та видаляти зі структур даних для зміни розміру;
- Агрегування або перетворення даних з потужною групою за допомогою двигуна, що дозволяє розділити застосувати-поєднати операції на наборах даних;
- Висока продуктивність об'єднання та з'єднання наборів даних;
- Ієрархічна індексація осей забезпечує інтуїтивний спосіб роботи з великорозмірними даними в структурі даних з низькими розмірами;
- Функціонал часових рядів: генерація діапазону дат і перетворення частоти, статистика переміщення вікон, зміщення дат і відставання. Навіть створюйте часові компенсації для домену та приєднуйте до часових рядів, не втрачаючи даних;
- Високо оптимізований для продуктивності, із критичними шляхами [19].

5 МЕТОДИКА РОБОТИ КОРИСТУВАЧА З ПРОГРАМНОЮ СИСТЕМОЮ

5.1 СИСТЕМНІ ВИМОГИ

Для забезпечення коректної та безвідмовної роботи системи аналізу потрібно що найменше:

- мати одноядерний ЦП 1,0 ГГц;
- 64 Мб відео пам'яті;
- 1 Гб оперативної пам'яті;
- 40 Гб на жорсткому диску.

Це зумовлено тим, що робота системи аналізу рівня інноваційного розвитку потребує достатньої потужності процесора та відповідної кількості оперативної пам'яті, доступної для аналізу чисел, побудови графіку даних у графіку, вводу / виводу.

5.2. РОБОТА КОРИСТУВАЧА З ПРОГРАМНИМ ПРОДУКТОМ

Для початку роботи з системою потрібно запустити файл .exe.

Після чого з'являється меню, де користувач може додати потрібні йому таблиці для аналізу. Для цього потрібно натиснути кнопку "Add file".

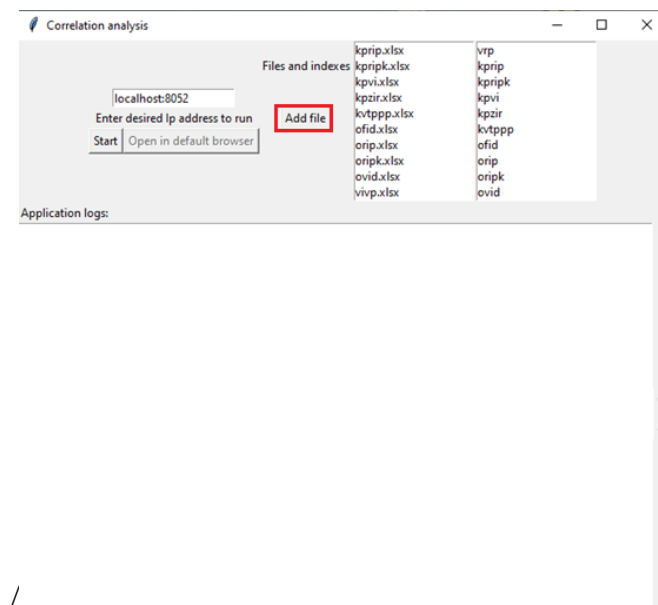


Рис. 5.1 Початкове меню

Далі з'являється діалогове вікно для вибору файлів, де користувач може обрати потрібну йому таблицю (рис. 5.2).

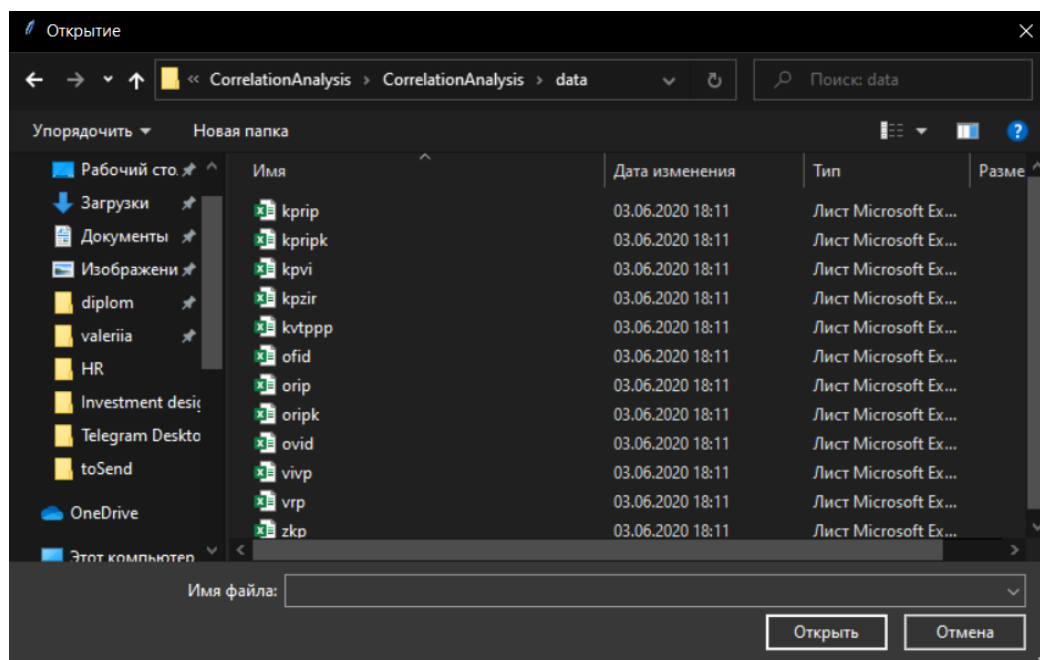


Рис. 5.2 Діалогове вікно для вибору таблиці.

Програмний продукт забезпечує можливість введення користувацьких даних у форматі Excel-таблиць. Формат введення даних зображено на рис. 5.3.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Область	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
2	Вінницька	32	32	30	36	32	20	18	14	25	
3	Волинська	13	19	16	14	13	7	13	12	13	
4	Дніпропетровська	41	41	45	46	51	34	47	18	46	
5	Житомирська	24	26	36	34	21	21	22	20	19	
6	Закарпатська	21	20	12	11	11	8	7	9	8	
7	Запорізька	18	63	54	60	63	42	49	31	34	
8	Івано-Франківська	56	69	67	66	64	14	15	14	25	
9	Київська	34	31	34	43	46	30	36	22	42	
10	Кіровоградська	27	29	27	30	31	21	15	13	21	
11	Львівська	65	59	58	60	70	44	44	24	40	
12	Миколаївська	33	28	37	34	30	18	14	12	14	
13	Одеська	39	41	41	35	34	22	25	17	23	
14	Полтавська	29	25	21	26	24	24	22	19	27	
15	Рівненська	19	22	26	29	24	9	11	3	8	
16	Сумська	34	36	35	29	31	21	24	17	25	
17	Тернопільська	31	34	35	21	20	14	27	9	18	
18	Харківська	83	83	88	92	102	66	78	77	103	
19	Херсонська	24	22	21	26	22	15	15	10	13	
20	Хмельницька	28	49	54	46	27	16	12	4	10	
21	Черкаська	43	46	46	41	34	22	27	23	28	
22	Чернівецька	22	22	17	15	16	8	9	7	9	
23	Чернігівська	23	22	23	25	18	13	11	7	15	
24	Київ	105	98	94	100	88	64	75	52	82	

Рис 5.3

Після того, як користувач додасть потрібну таблицю, файл з'явиться у лівій колонці, назва файлу у правій (рис. 5.4).

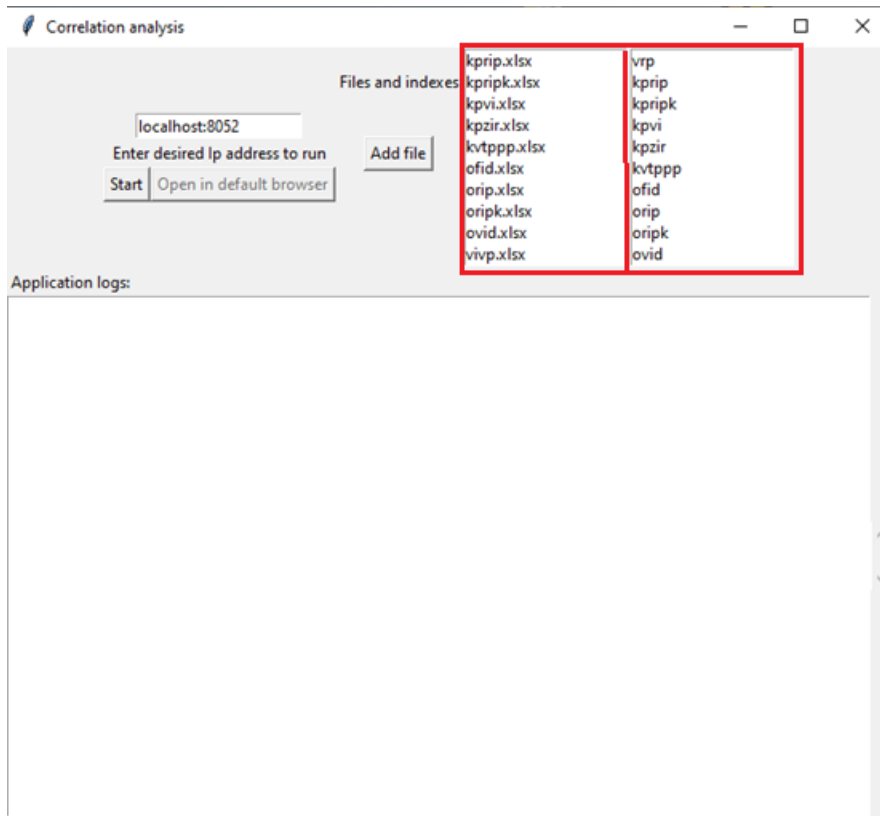


Рис. 5.4

Для запуску веб-додатку потрібно натиснути кнопку «Start», потім стане активною «Open in default browser» (рис. 5.5).

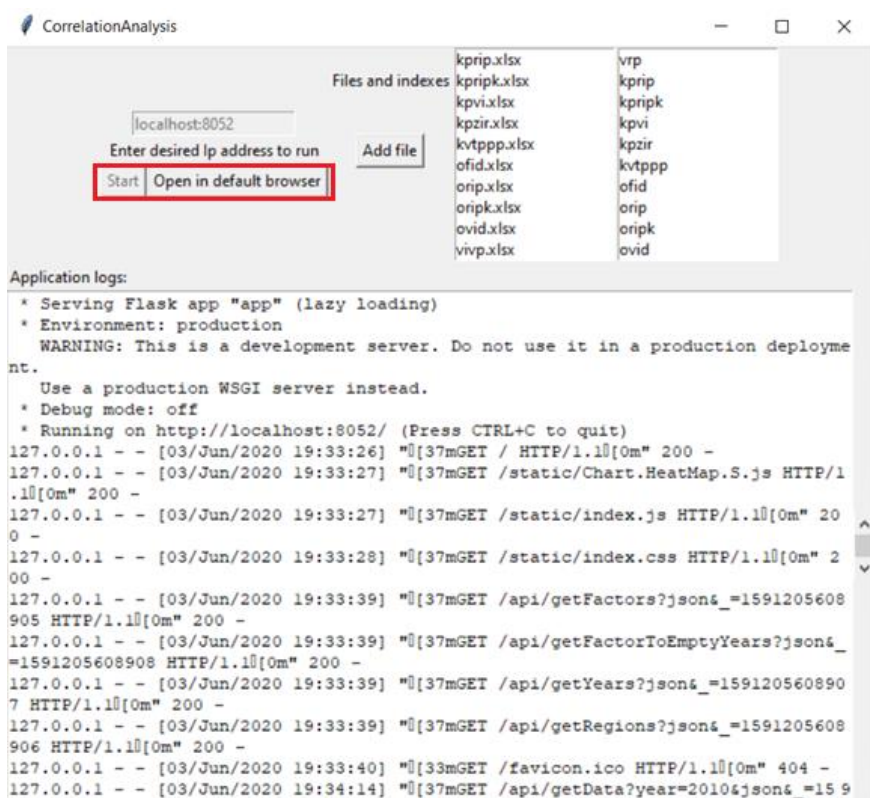


Рис. 5.5

Потім відкривається веб додаток (рис. 5.6).

Кореляційна матриця

Уведіть параметри

Рис. 5.6

5.3 ПРИКЛАДИ РОБОТИ СИСТЕМИ АНАЛІЗУ

При відкритті веб-додатку користувач бачить меню, де може обрати потрібну опцію..

Перше, що може отримати користувач є кореляційна матриця, на основі даних із таблиць, що знаходяться у каталозі data. Для того, щоб отримати результат потрібно обрати рік та натиснути кнопку «розрахувати». Матриця є інтерактивною, тому при наведенні можна побачити відношення показників один до одного.

Присутня кольорова градація:

- синій – найслабший зв'язок;
- чим ближче до червоного, тим зв'язок сильніший.

На рис. 5.7 та наведений приклад матриці кореляції за 2010.

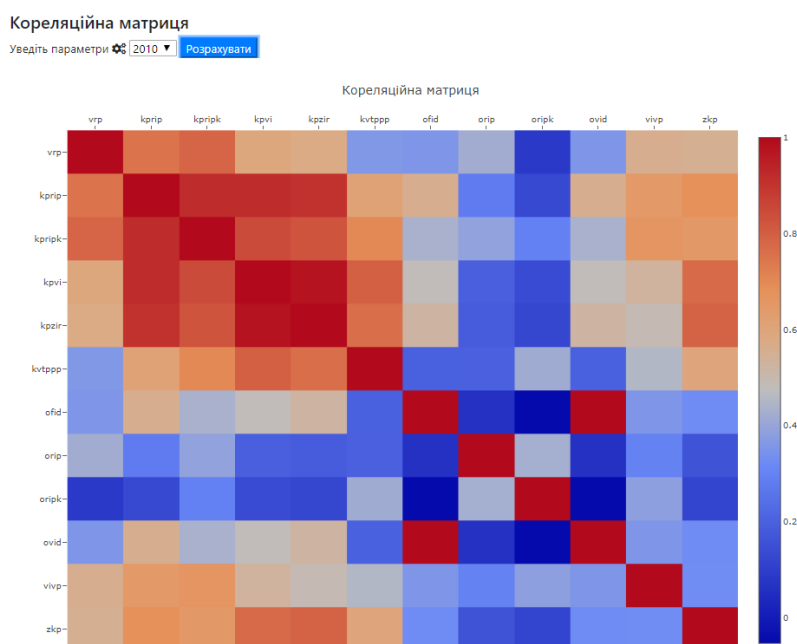


Рис. 5.7 реляційна матриця 2010 рік.

Також є можливість збереження матриці та подальших графіків у форматі .png.

Для цього потрібно натиснути на зображення фотоапарату (рис. 5.8).

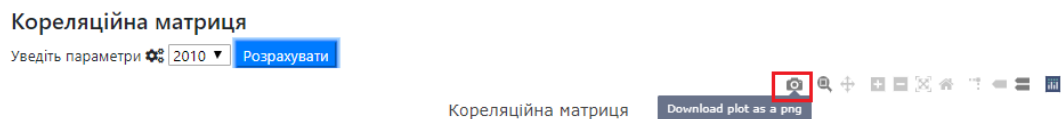


Рис. 5.8

Для зручності побудов кореляційної матриці, назви показників подані у вигляді абревіатур. Нижче наведена таблиця, що демонструє повні назви.

Абревіатура	Повна назва
vrp	валовий регіональний продукт (ВРП).
kprip	кількість підприємств, що реалізували інноваційну продукцію;
kpripk	кількість промислових підприємств, що реалізували інноваційну продукцію за кордон
kpvi	кількість підприємств, що впроваджують інновації;
kpzir	кількість підприємств, що займаються інноваційною діяльністю;
kvtppp	кількість впроваджених інноваційних технологічних процесів на промислових підприємствах;
ofid	обсяг фінансування інноваційної діяльності;
orip	обсяг реалізованої інноваційної продукції;
oripk	обсяг реалізованої інноваційної продукції за кордон
ovid	обсяг витрат на інноваційну діяльність;
vivp	виробництво інноваційних видів продукції;
zkr	загальна кількість підприємств;

Таблиця 5.1 Розшифрування назв показників

Також дана таблиця наведена у самому веб-додатку. У головному меню потрібно обрати пункт «Позначення індикаторів» (рис 5.9).

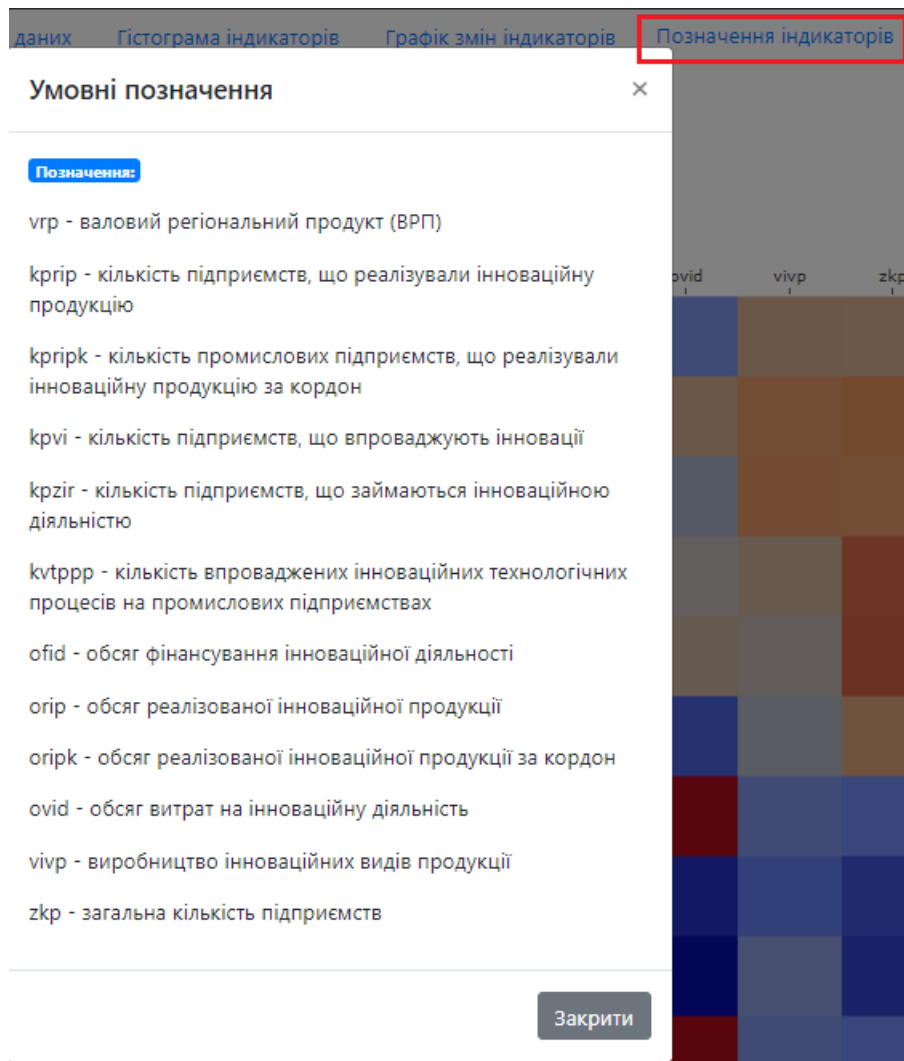


Рис. 5.9 Умовні позначення

Відношення фактору за рік між регіонами

Уведіть параметри 2010 vgr **Розрахувати**

Відношення фактору за рік між регіонами

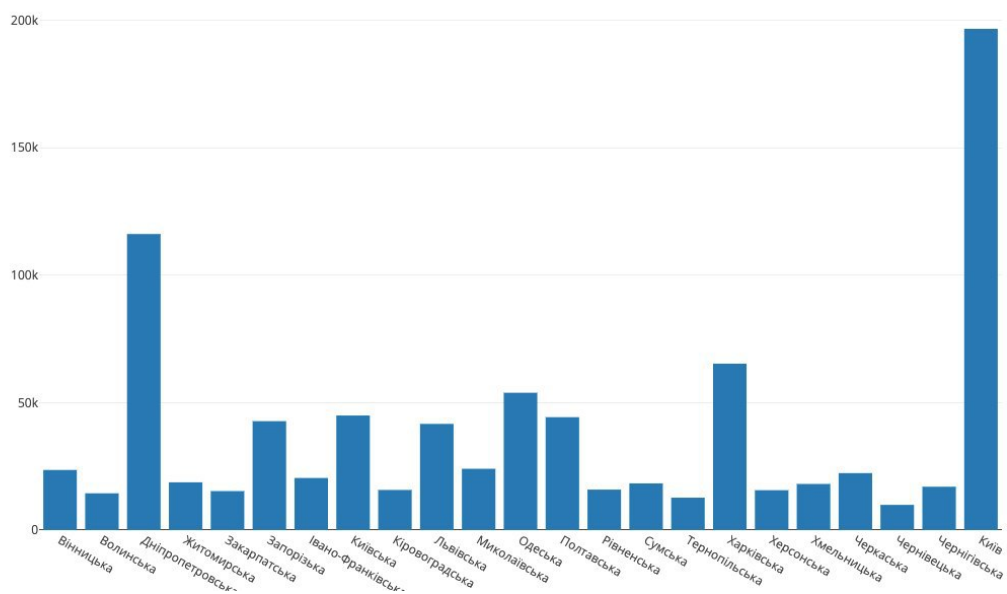


Рис. 5.10 Відношення фактору за рік між регіонами

На рис. 5.10 зображене співвідношення обраного показника за певний рік по регіонам.

Система дає можливість сформувати таблицю показників за обраний рік по регіонам. Приклад такої таблиці зображено на рис. 5.11.

Таблиця даних по індикаторам за рік

Введіть параметри: [Визначити](#)

Регіон	vpr	kpr/p	kpr/pk	kpr/v	kpr/z	kpr/pp	ofid	orip	oripk	ovid	vivr	zkr
Івано-Франківська	20446	56	16	64	82	35	2090520	305774	106006	2090520	125	454
Волинська	14429	13	6	23	26	16	88761	295513	89845	88761	44	224
Вінницька	23589	32	11	37	45	39	90085	309193	49126	90085	65	307
Дніпропетровська	116136	41	16	51	65	57	379889	854126	339337	379889	110	717
Житомирська	18743	24	7	34	42	20	28417	165422	44883	28417	22	339
Закарпатська	15299	21	12	23	27	8	72615	878597	811953	72615	16	250
Запорізька	42736	18	10	19	22	170	128595	1978995	1264041	128595	114	415
Київ	196639	105	36	109	119	237	1144794	3076404	402065	1144794	296	498
Київська	44953	34	15	35	39	19	130157	607714	122802	130157	113	509
Кіровоградська	15749	27	9	29	37	29	107494	356791	280200	107494	65	280
Львівська	41655	65	17	88	102	63	139335	383570	33181	139335	117	761
Миколаївська	24055	33	9	39	71	30	519146	1514549	821473	519146	41	429
Одеська	53878	39	13	51	62	37	157013	235849	42351	157013	72	394
Полтавська	44291	29	12	38	45	24	124446	5617452	382064	124446	72	382
Рівненська	15882	19	8	25	27	6	37879	78569	20932	37879	16	260
Сумська	18333	34	13	38	42	94	218539	1208800	1107793	218539	346	235
Тернопільська	12726	31	5	33	40	21	8100	277422	199448	8100	87	239
Харківська	65293	83	32	147	161	877	525890	1473365	991225	525890	191	818
Херсонська	15649	24	11	25	39	17	49469	476055	54106	49469	71	220
Хмельницька	18096	28	5	57	60	42	749588	32309	1951	749588	36	356
Черкаська	22354	43	15	48	48	46	14351	1756904	1174089	14351	63	316
Чернівецька	9892	22	6	24	30	7	38361	153883	20983	38361	50	212
Чернігівська	17008	23	12	24	40	16	22021	1084672	396300	22021	40	235

Рис. 5.11 Таблиця даних по індикаторам за рік

Також важливою функцією системи аналізу є можливість створити та зберегти лінійну діаграму. На ній зображується динаміка зміни обраного показника в певному регіоні за вказані роки. Приклад такої діаграми демонструє рис. 5.12.

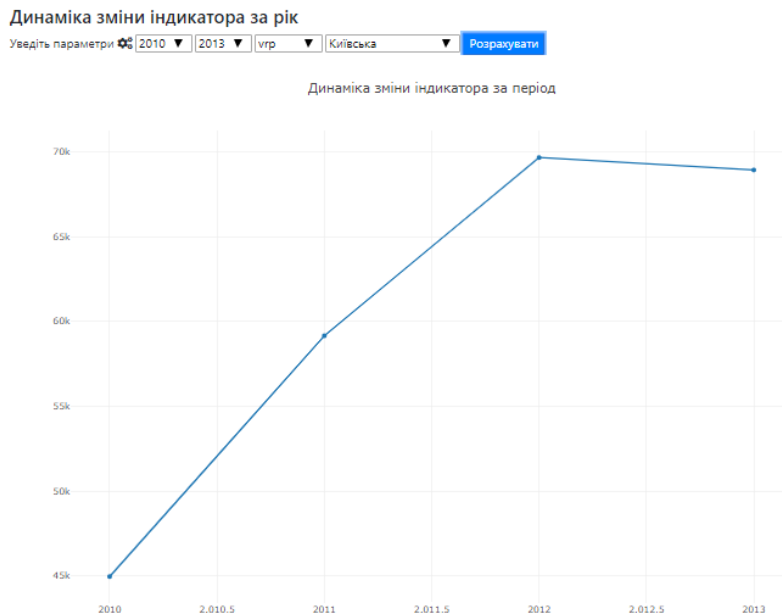


Рис 5.12 Динаміка зміни індикатора за рік

На рис. 5.13 та рис. 5.14 зображено результат виявлення відсутніх даних за визначені роки.

Кореляційна матриця Таблиця даних Гістограма індикаторів Графік змін індикаторів Позначення індикаторів **Відсутні дані**

Рис. 5.13 Верхнє меню

Помилки ✕

Відсутні значення індикаторів у таблицях:

- krgip роки: 2019
- krgipk роки: 2016,2018,2019
- kpvі роки: 2019
- kpzir роки: 2019
- kvtppp роки: 2019
- ofid роки: 2019
- ogip роки: 2016,2019
- ogipk роки: 2016,2017,2018,2019
- ovid роки: 2019
- vivp роки: 2019
- vgr роки: 2019
- zkr роки: 2019

Закрити

Рис. 5.14

Весь, вище перерахований функціонал, вкрай необхідний задля можливості візуалізації дослідження ситуації у регіоні та її зміни за обраним

показником розвитку, що може вплинути на прийняття рішень щодо реформ чи впровадження змін в управлінні

ВИСНОВКИ

Результатом виконаної дипломної роботи є багатофункціональна система аналізу рівня інноваційного розвитку України. Система має можливість приймати велику кількість параметрів, що дає змогу аналізувати вплив, потрібної користувачу, кількості факторів.

Програмний продукт було реалізовано скриптовою мовою програмування Python. Також було створено зручний графічний веб-інтерфейс.

Для написання програмного продукту було використано:

- середовище розробки PyCharm 2020.1;
- для веб-інтерфейсу JavaScript, jQuery, HTML5, CSS;
- для роботи з даними та аналізу NumPy, Pandas;
- для побудови графіків Plotly.

Розроблена система аналізу дає можливість:

- опрацьовувати дані різних показників та індикаторів;
- аналізувати ефективність стратегії подальшого економічного зростання;
- збереження результату роботи системи на персональний комп'ютер.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Монографія у 4-х томах / за ред. д.е.н., професора Прокопенко О.В. (гол. ред.), к.е.н., доцента Школи В.Ю., к.е.н. Щербаченко В.О. – Суми: ТОВ «Триторія», 2017. – Т. II. Науково-практичні засади формування інноваційних компонентів забезпечення науково-технологічної та виробничої безпеки економічної системи. – 284 с.
2. Кириченко О. С. Інноваційна безпека як невід’ємна складова економічної безпеки та ефективного проектно-орієнтованого розвитку сучасних підприємств / О. С. Кириченко // Фінансово-кредитна діяльність: проблеми теорії та практики : зб. наук. пр. – 2012. – Вип. 1. – Т. 1. – С. 94–99
3. Економічна безпека України: сутність і напрямки забезпечення / В. Т. Шлемко, І. Ф. Бінько: Монографія. – К. : НІСД, 1997. – 144 с.
4. Дурицька Г.В. Інвестиційно-інноваційна безпека країни в умовах транс націоналізації [Електронний ресурс]. – Режим доступу: file:///C:/Users/Admin/Downloads/Fin_pr_2015_2_39.pdf
5. Денисенко М.П. Інвестиційно-інноваційна складова економічної безпеки на регіональному рівні / М.П. Денисенко, В.В. Лойко // Вісник Житомирського державного технологічного інституту. Серія: Економічні науки. – 2013. - № 1 (63). – С. 238-242.
6. Петрова І.Л. Становлення ринку інновацій в контексті економічної безпеки України / І.Л. Петрова // Ефективна економіка. – 2013. – № 8. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=2221>
7. Шипулина Ю.С., Силка А.В. ФАКТОРЫ ВЛИЯНИЯ НА ПРОЦЕСС ФОРМИРОВАНИЯ ИННОВАЦИОННО БЛАГОПРИЯТНОЙ СРЕДЫ [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.economyandsociety.in.ua/journal/13_ukr/138.pdf
8. The Legatum Prosperity Index 2016 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.prosperity.com/rankings?pinned=JOR&filter=>

9. Електронний ресурс – режим доступу:
<https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%86%>
10. Лапко О. Інноваційна діяльність в системі державного регулювання. — К.: ІЕП НАН України, 1999. — 254 с.
11. Шляхи розвитку інноваційної діяльності України в глобалізованому економічному просторі Ю. С. ШИПУЛІНАі , К. О. КОСТИКii[Електронний ресурс]. – Режим доступу :
https://mer.fem.sumdu.edu.ua/content/articles/issue_19/YULIYA_S_SHYPULINA_OKSANA_V_KOSTYKThe_Ways_of_Development_Ukrainian_Innovation_Activity_in_Globalized_Economy.pdf
12. Іващук, І. О. Позиціонування країн у світових рейтингах за основними ознаками рівня відкритості економіки / І.О. Іващук // Вісник Хмельницького національного університету. – 2009. – № 1.– С. 69–76
13. Ілляшенко С.М. Перспективи і загрози четвертої промислової революції та їх урахування при виборі стратегій інноваційного зростання / С.М. Ілляшенко, Н.С. Ілляшенко // Маркетинг і менеджмент інновацій. - 2016. - № 1. - С. 11-21.
14. Ілляшенко С.М. Управління знаннями в системі інноваційного розвитку організації / С.М. Ілляшенко, Ю.С. Шипуліна, Н.С. Ілляшенко, А.О. Комарницька // Маркетинг і менеджмент інновацій. – 2017. – № 1. – С. 231-241.
15. Караєва Н. В., Варава І. А. Еколого-економічна оптимізація виробництва: методи та засоби статистичного прогнозування [Електронний ресурс] : конспект лекцій. – Київ : НТУУ «КПІ», 2016. 80 с. – URL:
http://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/15377/1/Stat_prognoz.pdf
16. https://www.jetbrains.com/pycharm/features/scientific_tools.html
17. <https://de.wikipedia.org/wiki/Webinterface>
18. <https://numpy.org/>
19. <https://pandas.pydata.org/about/index.html>
20. Конюхов А.В. Применение инновационной стратегии в обеспечении экономической безопасности России: автореф. дис. на соискание учен. степени канд. эконом. наук: спец. 08.00.05. «Экономика и управление

народным хозяйством (экономическая безопасность)» / А.В. Конюхов — Санкт-Петербург, 2011. — 20с.

21. Головінов О.М., Федосєєва Ю.С. Інноваційний потенціал України: сучасний стан та перспективи розвитку [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://nauka.kushnir.mk.ua/?p=16080> .

22. Про затвердження методики розрахунку рівня економічної безпеки України. Наказ Міністерства економіки України від 02 березня 2007 р. № 60 [Електронний ресурс]. — Режим доступу: [http:// www.expert-ua.info](http://www.expert-ua.info). 2.

23. Про затвердження Методичних рекомендацій щодо розрахунку рівня економічної безпеки України. Наказ Міністерства економічного розвитку і торгівлі України від 29 жовтня 2013 року № 1277 [Електронний ресурс]. — Режим доступу: http://cct.com.ua/2013/29.10.2013_1277.htm

24. Іванюта Т.М. Економічна безпека підприємства: навч. посіб. / Т.М. Іванюта, А.О. Заїчковський — К.: Центр учбової літератури, 2009. — 256 с.

ДОДАТОК 1

Створення аналітичної системи визначення рівня інноваційного розвитку
України

Текст програми

УКР.НТУУ”КПІ ім. Ігоря Сікорського”_ТЕФ_АПЕПС_ТМ

Аркушів 10

Київ – 2020

```

import tkinter.messagebox as mb
import numpy as np
from flask import Blueprint, render_template, jsonify, request
import constants
import data_service
api = Blueprint('api', __name__, template_folder='templates')
@api.route('/')
def hello_world():
    return render_template("index.html")
@api.route('/api/getData')
def get_data():
    try:
        data =
data_service.get_all_factors_by_year(int(request.args.get('year')))
    except KeyError as e:
        mb.showerror("Error", "Invalid table format in newly added
tables\nFix tables and relauch application")
        mat = np.corrcoef(data)
        return jsonify(corr=mat.tolist(), labels=constants.fileNames)
@api.route('/api/getDataFromExcelByYear')
def get_region_to_factor_by_year():
    table_data =
data_service.get_all_factors_map_regions(int(request.args.get('year')))
    return jsonify(table_data=table_data, table_header=constants.fileNames)
@api.route('/api/getDataForBarChart')
def get_data_for_bar_chart():
    regions, factors =
data_service.get_factor_points_for_barchart_by_year(request.args.get('factor
'),
i
nt(request.args.get('year')))
    return jsonify(regions=regions, factors=factors)
@api.route('/api/getDataForLineChart')
def get_data_for_line_charts():
    factor_in_years, years =
data_service.get_factor_points_for_linechart_by_year(request.args.get('regio
n'),
request.args.get('factor'),
int(request.args.get('from')),

```

```

        int(request.args.get('to')))
    return jsonify(factor_in_years=factor_in_years, years=years)
@api.route('/api/getFactorToEmptyYears')
def get_factor_to_empty_years():
    factor_to_years_dict = data_service.get_factor_to_empty_years()
    return jsonify(factor_to_years_dict)
@api.route('/api/getFactors')
def get_factors():
    return jsonify(constants.filenames)
@api.route('/api/getRegions')
def get_regions():
    return jsonify(constants.regions)
@api.route('/api/getYears')
def get_years():
    return jsonify(list(data_service.get_valid_years()))

import os
import re
import shutil
import sys
import threading
import tkinter as tk
import tkinter.filedialog as fd
import tkinter.messagebox as mb
import webbrowser
from flask import Flask
import constants
from modules.StdRedirector import StdRedirector
from views.api import api
app = Flask(__name__)
gl_ip = ''
gl_port = 0
def check_ip(ip_address: str):
    if re.search(constants.ip_port_regex, ip_address):
        return True
    elif ip_address.split(":")[0] == 'localhost':
        return True
    else:
        return False
def launch_app():
    app.debug = False

```

```

app.register_blueprint(api)
app.run(host=gl_ip, port=gl_port)
def open_browser():
    url = gl_ip + ":" + str(gl_port)
    webbrowser.get(using='google-chrome').open(url, new=2)
def get_ip():
    ip: str = ip_entry.get()
    if check_ip(ip):
        global gl_ip
        global gl_port
        gl_ip, gl_port = ip.split(sep=":")
        ip_entry.config(state=tk.DISABLED)
        ip_button.config(state=tk.DISABLED)
        ip_browser_button.config(state=tk.NORMAL)
        flt.start() # Фоновый процесс
    else:
        mb.showerror('Error', 'Your ip address is incorrect')
    return
def draw_lists():
    data_dir = os.listdir('data')
    files_listbox.delete(0, tk.END)
    indexes_listbox.delete(0, tk.END)
    for file in data_dir:
        files_listbox.insert(tk.END, file)
    for filename in constants filenames:
        indexes_listbox.insert(tk.END, filename)
def add_file():
    files = get_files_to_path()
    if len(files) != 0:
        with open('filenames.csv', "r+") as filenames:
            for key, value in files.items():
                shutil.copy(value,
os.path.dirname(os.path.realpath(__file__)) + "/data/" + str(key) + ".xlsx")
                for line in filenames:
                    if str(key) in line:
                        print('Got it')
                        break
                    else:
                        filenames.write(',' + str(key))
    else:
        print("No suitable files found")
    filenames.close()

```

```

        constants.rescan_filenames()
        draw_lists()
def get_files_to_path():
    files_to_add = fd.askopenfilenames()
    filenames_to_path = dict()
    for file in files_to_add:
        filename_with_extenstion = os.path.basename(file)
        if filename_with_extenstion.split('.')[1] == 'xlsx':
            filenames_to_path[filename_with_extenstion.split('.')[0]] = file
        else:
            print("File " + filename_with_extenstion + " is not an xlsx
table")
            pass
    return filenames_to_path
if __name__ == '__main__':
    root = tk.Tk()
    root.title('CorrelationAnalysis')
    main_canvas = tk.Canvas(root, width=700, height=400)
    main_canvas.pack()
    top_frame = tk.Frame(main_canvas)
    top_frame.pack(side='top')
    bottom_frame = tk.Frame(main_canvas)
    bottom_frame.pack(side='bottom')
    ip_frame = tk.Frame(top_frame)
    ip_frame.pack(side='left')
    lists_frame = tk.Frame(top_frame)
    lists_frame.pack(side='right')
    logs_frame = tk.Frame(bottom_frame)
    logs_frame.pack(side='bottom')
    logs_label = tk.Label(bottom_frame, text='Application logs:')
    logs_label.pack(side='left')
    logs_scroll = tk.Scrollbar(logs_frame)
    logs_text = tk.Text(logs_frame)
    logs_scroll.config(command=logs_text.yview)
    logs_text.config(yscrollcommand=logs_scroll.set)
    logs_scroll.pack(side='right')
    logs_text.pack(side='left')
    files_listbox = tk.Listbox(lists_frame)
    files_listbox.pack(side='left')
    indexes_listbox = tk.Listbox(lists_frame)
    indexes_listbox.pack(side='left')
    files_label = tk.Label(top_frame, text='Files and indexes')

```



```

files_label.pack(side='top', pady=15)
add_button = tk.Button(top_frame, text='Add file', command=add_file) #
add file function
add_button.pack(side='top', pady=15)
draw_lists()
ip_entry = tk.Entry(ip_frame)
ip_entry.insert(tk.END, 'localhost:8052')
ip_entry.pack(side='top')
ip_label = tk.Label(ip_frame, text='Enter desired Ip address to run')
ip_label.pack(side='top')
ip_button = tk.Button(ip_frame, text='Start', command=get_ip)
ip_button.pack(side='left')
ip_browser_button = tk.Button(ip_frame, command=open_browser, text='Open
in default browser')
ip_browser_button.pack(side='right')
ip_browser_button.config(state=tk.DISABLED)
sys.stdout = StdRedirector(logs_text) # Запись логов из консоли в
tk.text
sys.stderr = StdRedirector(logs_text) # Запись ошибок из консоли в
tk.text
flt = threading.Thread(target=launch_app)
flt.daemon = True
root.mainloop() # Основной поток
from flask.json import JSONEncoder
class ChartPoint:
    def __init__(self, x, y) -> None:
        super().__init__()
        self.x = x
        self.y = y
    def __str__(self) -> str:
        return "(%.2f, %.2f)" % (self.x, self.y)
    def __repr__(self):
        return "Point(x=%r, y=%r)" % (self.x, self.y)
class ChartPointEncoder(JSONEncoder):
    def default(self, obj):
        if isinstance(obj, ChartPoint):
            return obj.__dict__
        return JSONEncoder.default(self, obj)
import csv
filenames = list()
def rescan_filenames():
    global data

```

```

with open('filenames.csv', newline='') as f:
    reader = csv.reader(f)
    data = list(reader)
    f.close()
    global filenames
    filenames = data[0]
rescan_filenames()
regions = ('Вінницька', 'Волинська', 'Дніпропетровська', 'Житомирська',
'Закарпатська', 'Запорізька',
            'Івано-Франківська', 'Київська', 'Кіровоградська', 'Львівська',
'Миколаївська', 'Одеська', 'Полтавська',
            'Рівненська', 'Сумська', 'Тернопільська', 'Харківська',
'Херсонська', 'Хмельницька', 'Черкаська',
            'Чернівецька', 'Чернігівська', 'Київ')
ip_port_regex = '''^(([0-9]|[1-9][0-9]|1[0-9]{2}|2[0-4][0-9]|25[0-5])\.){3}([0-9]|[1-9][0-9]|1[0-9]{2}|2[0-4][0-9]|25[0-5]):[0-9]{1,5}$'''

from pandas import *
import constants
files = ['data/' + x + '.xlsx' for x in constants.filenames]
dataframes_with_Nans = [read_excel(x) for x in files] # Промежуточные значения, просто таблицы в виде объектов
dataframes = [x.dropna(axis=1, how='all') for x in
               dataframes_with_Nans] # dropna - axis = 1 для выброса всех колонок с NaN, how=all - только колонки, где данные отсутствуют во всех полях
years_set = set()
class Parser:
    def __init__(self) -> None:
        super().__init__()
        self.data = dict(zip(constants.filenames, dataframes))
    def __new__(cls):
        if not hasattr(cls, 'instance'):
            cls.instance = super(Parser, cls).__new__(cls)
        return cls.instance
    def get_factor_to_empty_years():
        years = {}
        empty_factors = dict(zip(constants.filenames, [list() for factor in constants.filenames]))
        for factor, dataframe in zip(constants.filenames, dataframes_with_Nans):
            years[factor] = [x for x in dataframe.columns.tolist() if type(x) == int]

```

```

        years_set.update(years[factor]) # Adding years to set to later get
only viable years for graphs
    for factor, dframe in zip(constants_filenames, dataframes_with_Nans):
        for year in years[factor]:
            if dframe[year].isnull().values.any():
                empty_factors[factor].append(year)
    return empty_factors

from pandas import *
import constants
from data_parser import Parser, get_factor_to_empty_years, years_set
data_dict = Parser().data
def get_factor_by_year(name, year):
    factor: DataFrame = data_dict[name]
    return factor[year]
def get_all_factors_by_year(year):
    return [get_factor_by_year(x, year) for x in constants_filenames]
def get_all_factors_by_year_in_dict(year):
    return dict(zip(constants_filenames, get_all_factors_by_year(year)))
def get_all_factors_map_regions(year):
    regions_to_factors = dict(zip([x for x in constants_regions], [list()
for el in constants_regions]))
    data_from_excel = get_all_factors_by_year_in_dict(year)
    for i, region_name in enumerate(constants_regions):
        for factor_name in constants_filenames:
            regions_to_factors[region_name].append(int(data_from_excel[factor_name][i]))
    return regions_to_factors
def get_factor_points_for_linechart_by_year(region, factor, year_from,
year_to):
    region_index = list(constants_regions).index(region)
    years = [x for x in range(year_from, year_to + 1)]
    factor_values_in_year = list()
    for year in years:
        factor_values_in_year.append(int(get_factor_by_year(factor,
year)[region_index]))
    return factor_values_in_year, years
def get_factor_points_for_barchart_by_year(factor, year):
    regions = list(constants_regions)
    factors = get_factor_by_year(factor, year)
    return regions, factors.tolist()
def get_empty_years():

```

```

    return get_factor_to_empty_years()
def get_valid_years():
    empty_years_set = set()
    factor_years_dict = get_empty_years()
    for factor in constants.fileNames:
        empty_years_set.update(factor_years_dict[factor])
    return years_set - empty_years_set

```

- [Кореляційна матриця](#)
- [Таблиця даних](#)
- [Гістограма індикаторів](#)
- [Графік змін індикаторів](#)
- Позначення індикаторів
- Відсутні дані

i. Кореляційна матриця

Уведіть параметри

ii. Таблиця даних по індикаторам за рік

Уведіть параметри

iii. Відношення факторів за рік між містами

Уведіть параметри

iv. Динаміка зміни індикатора за рік

Уведіть параметри

Copyright © Kucherenko Valeriia 2020

```

let factorsSelect = []; let regionsSelect = []; let yearsSelect = [];
$(document).ready(function () { getFactors(); getRegions(); getYears();
getErrorsInTables(); }); function getFactors() { let call = $.ajax({ type: 'GET',
contentType: 'application/json', url: '/api/getFactors', data: 'json', cache: false });
call.done(function (data) { $.each(data, function (key, elem) {
$(`.factorSelect`).append(" " + elem + " "); factorsSelect.push(elem); }); }); } function
getRegions() { let call = $.ajax({ type: 'GET', contentType: 'application/json', url:
'/api/getRegions', data: 'json', cache: false }); call.done(function (data) { $.each(data,
function (key, elem) { `${.regionSelect`).append(" " + elem + " ");
regionsSelect.push(elem) }) }) } function getYears() { let call = $.ajax({ type: 'GET',

```

```

contentType: 'application/json', url: '/api/getYears', data: 'json', cache: false });
call.done(function (data) { $.each(data, function (key, elem) {
$('#yearsSelect').append("'" + elem + "'); yearsSelect.push(elem) }) }) } function
getCorrelMatrix() { let selectedYear = $('#years').val(); let call = $.ajax({ type: 'GET',
contentType: 'application/json', url: '/api/getData?year=' + selectedYear, data: 'json',
cache: false }); call.done(function (data) { let datas = [ { z: data['corr'].reverse(), x:
data['labels'], y: data['labels'].slice().reverse(), type: 'heatmap', } ]; let layout = { title:
'Кореляційна матриця ', annotations: [], xaxis: { side: 'top' }, yaxis: { side: 'left', } };
Plotly.newPlot('myDiv', datas, layout); }); call.fail(function (jqXHR, textStatus,
errorThrown) { console.log(jqXHR); console.log(textStatus);
console.log(errorThrown); }); } function drawTableForMatrix() {
$('#correlMatrixTable').remove(); $('#table-button').after("
    \n" + " \n" + " \n" + " \n" + " \n" + " \n" + "
    "); let selectedYear = $('#yearsExcel').val(); let call = $.ajax({ type: 'GET',
contentType: 'application/json', url: '/api/getDataFromExcelByYear?year=' +
selectedYear, cache: false }); call.done(function (data) { let table_head = "Регіон";
$.each(data['table_header'], function (key, element) { table_head += "'" + element + "';
}); table_head += "'; $('#thead-row').append(table_head); $.each(data['table_data'],
function (key, value) { let table_row = "'" + key + "'" for (let i = 0; i < value.length; i++)
{ table_row += "'" + value[i] + "'" } table_row += "'; $('#tbody').append(table_row); });
}); call.fail(function (jqXHR, textStatus, errorThrown) { console.log(jqXHR);
console.log(textStatus); console.log(errorThrown); }); } function drawBarchart() { let
year = $('#yearsBar').val(); let factor = $('#factorBarSelect').val(); let call = $.ajax({
type: 'GET', contentType: 'application/json', url: '/api/getDataForBarChart?year=' +
year + "&factor=" + factor, cache: false }); call.done(function (data) { let datas = [ { x:
data['regions'], y: data['factors'], type: 'bar' } ]; let layout = { title: 'Відношення
факторів за рік між містами', annotations: [], }; Plotly.newPlot('barChart', datas,
layout); }); call.fail(function (jqXHR, textStatus, errorThrown) { console.log(jqXHR);
console.log(textStatus); console.log(errorThrown); }); } function drawLineChart() {
let factor = $('#factorLineSelect').val(); let region = $('#regionLineSelect').val(); let
from = $('#yearsLineFrom').val(); let to = $('#yearsLineTo').val(); let call = $.ajax({

```

```

type: 'GET', contentType: 'application/json', url: '/api/getDataForLineChart?from=' +
from + "&to=" + to + "&factor=" + factor + "&region=" + region, cache: false });
call.done(function (data) { let datas = [ { x: data['years'], y: data['factor_in_years'],
type: 'scatter' } ]; let layout = { title: 'Динаміка зміни індикатора за період',
annotations: [], }; Plotly.newPlot('lineChart', datas, layout); }); call.fail(function
(jqXHR, textStatus, errorThrown) { console.log(jqXHR); console.log(textStatus);
console.log(errorThrown); }); } function getErrorsInTables() { let call = $.ajax({ type:
'GET', contentType: 'application/json', url: '/api/getFactorToEmptyYears', data: 'json',
cache: false }); call.done(function (data) { $('<div>.dataModal').append("

```

Відсутні значення індикаторів у таблицях:

```

"); $.each(data, function (key, elem) { $('<div>.dataModal').append("
"+key+" роки: "+ elem +"")); }); }) }

```

```

import tkinter as tk
class StdRedirector(object):
    def __init__(self, text_widget):
        self.text_field = text_widget
    def write(self, text):
        self.text_field.config(state=tk.NORMAL)
        self.text_field.insert(tk.END, text)
        self.text_field.config(state=tk.DISABLED)
    def flush(self):
        pass

```

ДОДАТОК 2

Створення аналітичної системи визначення рівня інноваційного розвитку
України

Опис програми

УКР.НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського»_ТЕФ_АПЕПС_ТМ61

Аркушів 9

Київ – 2020

АНОТАЦІЯ

Додаток дає можливість користувачам аналізувати потрібний набір показників. Створений програмний продукт дає можливість:

- Додавати та видаляти необхідні таблиці;
- Отримувати проаналізовані дані у вигляді кореляційної матриці, таблиць та графіків;
- Зберігати результати аналізу;

Дана система розроблювалась за допомогою мови програмування Python на платформі Python Flask. Середовищем розробки було обрано PyCharm 2020.1.

ЗМІСТ

1. Загальні відомості	3
2. Функціональне призначення	4
3. Опис логічної структури	5
4. Використовувані технічні засоби	6
5. Виклик і завантаження.....	7
6. Вхідні і вихідні дані	8

ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

Для забезпечення коректної та безвідмовної роботи системи аналізу потрібно мати одноядерний ЦП 1,0 ГГц, 64 Мб відео пам'яті, 1 Гб оперативної пам'яті, 0 Гб на жорсткому диску.

Програма написана на скриптовій мові Python.

ФУНКЦІОНАЛЬНЕ ПРИЗНАЧЕННЯ

Розроблена система створена для полегшення роботи користувача з аналітичними даними. Вона (система) має можливість додавати та видаляти дані необхідні для аналізу. За допомогою даного програмного забезпечення користувач отримує візуалізовані статистичні дані та має можливість зберегти їх у форматі .png.

ОПИС ЛОГІЧНОЇ СТРУКТУРИ

Для роботи з системою необхідно запустити додаток. Через інтерфейс програми додати необхідні файли, запустити сервер та веб-інтерфейс. При додаванні файлів під час роботи, необхідно перезавантажувати сторінку в браузері.

При написанні програмного продукту було використано бібліотеки jQuery, ChartJs, PlotLy, NumPy, Pandas, TKinter, які знаходяться у вільному доступі.

ВИКОРИСТОВУВАНІ ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ

Середовищем розробки інформаційної системи, у якості інструментарію розробки на платформі Python Flask, було обрано PyCharm 2020.1. Для створення графічного інтерфейсу системи використовувався веб-інтерфейс, з використанням JavaScript, jQuery, HTML5, CSS. Для розробки алгоритмів використовувалась скриптова мова програмування Python та бібліотеки NumPy, Pandas. Для побудови графіків та їх відображення у програмному агенті – Plotly.

ВИКЛИК І ЗАВАНТАЖЕННЯ

Дане програмне забезпечення потребує завантаження та встановлення, а її викликом є запуск файлу .exe.

ВХІДНІ І ВИХІДНІ ДАНІ

В розробленій системі вхідними даними є файли, додані через інтерфейс програми.

В якості вихідних даних виступають:

- Кореляційна матриця;
- Графіки;
- Діаграми;
- Таблиці;